



21世纪高等职业教育“十一五”规划教材

Jianzhu Shitu
yu Fangwu Jiegou

建筑识图 与房屋结构

主编 陈梅 郑敏华



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



21世纪高等职业教育“十一五”规划教材

Jianzhu Shitu
yu Fangwu Jiegou

建筑识图 与房屋结构

主编 陈梅 郑敏华
副主编 余莉 张立

参编 吴曼霞 房元勋
高杰



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建筑识图与房屋结构/陈 梅 郑敏华 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2010. 7
ISBN 978-7-5609-5914-6

I. 建… II. ①陈… ②郑… III. ①建筑制图-识图法-高等学校: 技术学校-教材
②建筑构造-高等学校: 技术学校-教材 IV. TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 237514 号

建筑识图与房屋结构

陈 梅 郑敏华 主编

责任编辑: 张 琼

封面设计: 旻昊图文空间

责任校对: 张 琳

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87557437

录 排: 华中科技大学惠友文印中心

印 刷: 仙桃市新华印务有限责任公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 21.75

字 数: 433 千字

版 次: 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 36.50 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

内 容 简 介

全文包括四篇内容:建筑材料、制图原理、建筑构造、建筑识图。

建筑材料阐述了材料的基本性质,材料的种类,各种材料的性质、质量和规格,分析了不同的材料对工程设计、工程结构、工程施工、工期和成本,以及建筑物的坚固、耐久、适用和美观带来的影响,重点阐述了在建筑工程中常用的主要建筑材料的种类、性质和适用范围等内容。

制图原理阐述了三面正投影的形成及“三等关系”,三面正投影的作图法,点、线、面三面正投影的规律,形体投影及特征、分析方法、作图,根据投影图推断立体图的重点、方法及步骤,剖面图和断面图的概念、种类、用途、画法及识读,轴测投影图的形成、用途及作图的基本方法,以及投影原理在房屋建筑制图上的应用。

建筑构造阐述了建筑的组成,各组成部分的作用、要求、构造做法以及相互间的关系等房屋建筑构造基本知识,包括建筑物的分类、组成及荷载的传递,地基的种类、构造及选用,墙体的作用、种类及构造,楼层结构层及地面的种类、组成及构造,钢筋混凝土楼梯构造、阳台构造,平屋顶组成及构造,地面装饰构造等。

建筑识图阐述了建筑工程图纸的分类、表示方法、工程图纸的组成、各组成图纸表达的内容和识读的方法,包括建筑施工图的识读,结构施工图的识读,水、暖、电施工图的识读,工业厂房施工图的识读。

前 言

为了适应市场经济对培养高层次、应用型、技能型人才的要求和更好地满足教育发展与教学工作的需要,由多所学校的教师,在总结多年教学经验的基础上,编写了此书。它可作为高等院校的投资经济、投资管理、工程管理、工程造价、物业管理、房地产开发与管理、房地产估价、资产评估等相关专业的教材,同时也可供相关专业在职人员培训和自学使用。

在编写的过程中,坚持了思想性与科学性、历史性与先进性、理论性与实践性相结合的原则,以市场需要和就业为导向,以培养高层次应用型、技能型人才为目标,注重知识全面新颖,理论紧密联系实际,突出应用等特点,力求使本书达到以下效果。

具有先进性和新颖性。在本书编写的过程中,坚持以科学发展观为指导,注重吸收本学科发展和社会实践中的新理论、新知识、新技术和新成果,关注国内外本学科的发展情况和趋势,将建筑现代化发展中不断涌现和应用推广的成熟的新材料、新结构、新工艺、新技术、新规定纳入教材,使教材内容在追求科学性的同时,紧跟时代的步伐,更好地体现了先进性。

具有应用性和可操作性。本书加强了实践知识和国家现行的规定及做法的介绍,注重在培养基本技能上下工夫,强化技能和创新能力培养,以提高学生的实践能力、动手能力、应用能力。并根据本课程内容广泛、技术性强、学习难度大的特点,配备了一些附图和实例,便于学生掌握较难的专业技术知识,使本书具有更强的应用性和可操作性。

本书图文并茂、内容精练、重点突出、理论先进、方法技能具体,具有较好的新颖性和实用性。

本书由陈梅副教授和郑敏华教授主编。全书四篇,共十九章,其中第一、二、三章由武汉科技学院的郑敏华编写,第四章和第十九章由山东省农业管理干部学院张立编写,第五章和第六章由山东省农业管理干部学院房元勋编写,第七章和第十八章由山东省农业管理干部学院高杰编写,第八章由山东省农业管理干部学院吴曼霞编写,第九、十、十一、十二章由武汉科技大学中南分校余莉编写,第十三、十四、十五章由郑州航空工业管理学院陈会凡编写,第十六章和第十七章由武汉科技学院陈梅编写。

全书由陈梅副教授和郑敏华教授进行修改和总纂。

本书在编写过程中从体例、结构、内容形式上做了一些探索,但由于编写水平有限,时间仓促,难免存在疏漏之处,恳请读者不吝赐教。

编 者

2009年3月31日

目 录

第一篇 建筑材料	(1)
第一章 材料的基本性质	(4)
第一节 材料的物理性质	(4)
第二节 材料的力学性质	(10)
第二章 常用主要建筑材料	(13)
第一节 建筑钢材	(13)
第二节 木材	(20)
第三节 气硬性胶结材料和水硬性胶结材料	(23)
第四节 砂浆	(29)
第五节 混凝土	(34)
第六节 砖、石、瓦和大型砌块、大型板材	(40)
第七节 建筑装饰材料	(45)
第三章 防水材料和保温材料	(49)
第一节 防水材料	(49)
第二节 保温材料	(52)
第二篇 制图原理	(55)
第四章 投影的基本知识	(57)
第一节 投影概念及种类	(57)
第二节 点、线、面的正投影规律	(59)
第三节 正投影的基本性质	(61)
第四节 三面正投影图	(62)
第五节 点、线、面的三面正投影	(66)
第五章 体的投影	(74)
第一节 平面体的投影	(74)
第二节 曲面体的投影	(79)
第六章 组合体的投影	(85)
第一节 概述	(85)
第二节 组合体投影图的画法	(87)

第三节	组合体投影图的尺寸标注	(89)
第四节	组合体投影图的读法	(92)
第七章	轴测投影图	(96)
第一节	轴测图的基本知识	(96)
第二节	正等轴测图的画法	(98)
第三节	正二测图的画法	(103)
第四节	斜二测图的画法	(106)
第五节	曲面体的轴测图	(108)
第八章	剖面图和断面图	(110)
第一节	概述	(110)
第二节	剖面图的画法及分类	(111)
第三节	断面图的画法及分类	(115)
第三篇	建筑构造	(119)
第九章	建筑构造概述	(120)
第一节	建筑的分类与等级	(120)
第二节	建筑物的构造组成	(123)
第三节	影响建筑构造的因素和设计原则	(124)
第十章	基础与地下室	(126)
第一节	基础、地基及其与荷载的关系	(126)
第二节	基础的类型与构造	(128)
第三节	地下室的构造	(132)
第十一章	墙体	(137)
第一节	概述	(137)
第二节	墙体的构造	(138)
第三节	墙体的施工与脚手架	(146)
第十二章	楼地面与楼梯	(150)
第一节	楼面	(150)
第二节	地面	(151)
第三节	楼梯与电梯	(157)
第四节	台阶、坡道、阳台、雨篷	(162)
第十三章	屋顶	(167)
第一节	屋顶的作用、构造要求及形式	(167)
第二节	平屋顶	(171)
第三节	坡屋顶	(187)

第十四章 装饰装修	(193)
第一节 门窗	(193)
第二节 墙面装饰构造	(197)
第三节 涂料类墙体饰面	(200)
第四节 顶棚装饰构造	(204)
第五节 其他装饰构造	(207)
第十五章 其他建筑构造	(209)
第一节 采光屋顶	(209)
第二节 墙体节能技术	(211)
第三节 工业化建筑	(215)
第四篇 建筑识图	(223)
第十六章 建筑施工图的识读	(230)
第一节 总平面图的识读	(230)
第二节 建筑平面图的识读	(234)
第三节 建筑立面图的识读	(242)
第四节 建筑剖面图的识读	(244)
第五节 建筑详图的识读	(247)
第六节 建筑平面、立面、剖面、详图的联合识读	(255)
第十七章 结构施工图的识读	(257)
第一节 基础结构施工图的识读	(258)
第二节 钢筋混凝土结构图的识读	(263)
第三节 楼板及屋面结构布置平面图的识读	(270)
第四节 标准图的识读	(275)
第十八章 水、暖、电施工图的识读	(277)
第一节 给排水施工图的识读	(277)
第二节 采暖施工图的识读	(285)
第三节 电气施工图的识读	(291)
第十九章 工业厂房施工图的识读	(298)
第一节 工业厂房的概述	(298)
第二节 单层工业厂房的柱网尺寸与定位轴线	(305)
第三节 单层厂房建筑施工图的识读	(307)
第四节 单层厂房结构施工图的识读	(320)
参考文献	(336)

第一篇 建筑材料

学习目标

本篇着重阐述材料的基本性质和在建筑工程中常用的主要建筑材料的种类、性质和适用范围。通过本篇内容的教学,使学生了解工程上所选用的材料的性质、质量、规格和费用,以及对工程设计、工程结构、工程施工、工期和成本,以及建筑的坚固、耐久、适用和美观带来的影响;了解常用建筑材料的种类、基本性质及其对建筑物应用的影响,掌握常用建筑材料的特点、使用范围及使用方法,并对它们有初步感性认识,以达到合理选择和正确使用、评估、核算建筑材料及为学习以后章节内容奠定基础的目的。

学习要点

材料的物理性质和力学性质的概念及包括的主要内容。

常用主要建筑材料的种类、性质、特点、适用范围。

常用其他建筑材料的种类、性质、特点、适用范围。

常用建筑装饰材料的种类、性质、特点、适用范围。

概述

建筑材料是指在建筑工程中使用的各种材料,如钢材、木材、水泥、砖、瓦、砂、石等。建筑材料包括原材料、半成品、成品。

一、建筑材料在建筑工程中的重要作用

建筑材料在建筑工程中有着极其重要的作用。其主要表现在以下几个方面。

(1) 建筑材料是建筑工程重要的物质基础。建筑材料是构成工程实体的物质,进行工程建设,离不开大量的建筑材料,从某种意义上说,没有建筑材料也就没有建筑工程。因此,建筑材料是进行工程建设重要的物质基础。

(2) 建筑材料的性能、品种、规格、质量,直接影响工程质量、结构形式、施工方

法。实践已经证实,建筑工程中许多技术问题的突破,往往得益于建筑材料的改进和突破。一些新型建筑材料的出现,为建筑工程的不断发展提供了必要的基础条件;同时,也促进了建筑设计水平、施工水平和工程质量的不断提高。例如,随着钢材和水泥的使用,出现了钢结构和钢筋混凝土结构,使高层建筑和大跨度建筑成为现实。

(3) 建筑材料的经济性,直接影响建筑工程的经济性。在建筑工程中,建筑材料用量很大,一般在工程造价中占 60%~70%,因此,它的经济性直接影响工程造价。了解建筑材料的性能,合理选用建筑材料,加强材料管理,采取正确的运输与施工方法,对减少材料费用支出、降低工程造价、节约建设资金有着十分重要的作用。

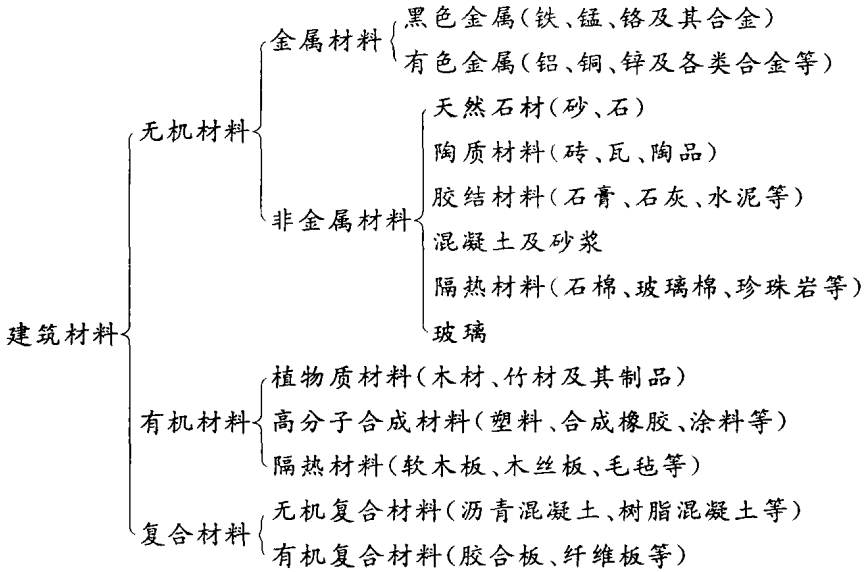
(4) 建筑装饰材料的选用,直接影响建筑物的艺术性、风格、色彩及造型。可以说,建筑工程是工程技术与艺术相结合的产物,因为建筑物除满足实用性要求外,还要满足人们对其越来越强烈的欣赏性、艺术性的需求。而要想实现建筑物的欣赏性、艺术性,除设计者的设计创意外,很大程度上取决于对建筑装饰材料的选用。也正是由于有了众多的建筑装饰材料,才使我们的建筑工程更加绚丽多彩、光彩夺目。目前,建筑装饰材料作为建筑材料的一类,据不完全统计,在我国已经发展到 100 多个门类,5 000 多个品种,产品也逐步从低档向中、高档发展。

二、建筑材料的发展趋势

多年来,随着材料科学和现代工业技术的发展,我国已经开发和研制出许多高性能和多功能的新型建筑材料,满足了建筑工程的需要。近年来,随着建筑现代化和工业化的高速发展,对建筑材料提出了更新更高的要求。目前,建筑材料工业正向研制和开发高性能建筑材料和绿色建筑材料等新型建筑材料方向发展。高性能建筑材料是指比现有材料的性能更为优越的建筑材料。例如质轻、强度高、耐久性好、各种性能优异的装饰性和多功能的材料。绿色建筑材料又称生态建筑材料或健康建筑材料。它是指生产建筑材料的原料尽可能少用天然资源,而大量使用工业废渣、废液和城市固态废弃物,采用低能耗制造工艺和不污染环境的生产技术,产品配制和生产过程中不使用有害和有毒物质,产品设计应是以改善生活环境、提高生活质量为宗旨,产品可循环再利用,无环境污染的废弃物的排放,产品无毒害、无放射性,有利于环境保护和人体健康的建筑材料。总之,绿色建筑材料是既能满足可持续发展的需要,又能做到发展与环保统一;既满足现代人的需要,又不损害后代人利益的建筑材料。绿色建材已成为世界各国建材工业发展的重点。

三、建筑材料的分类

建筑材料种类很多,从单一材料到复合材料,已经形成了一个庞大的、品种繁多的材料体系。按功能和用途可分为结构材料、胶结材料、地面材料、防水材料、保温材料、装饰材料等几种。常见的分类方法是按化学成分分类,其分类情况如下:



第一章 材料的基本性质

学习目标

本章主要阐述建筑材料共有的基本性质及其对材料在建筑工程上应用的影响。通过本章内容的学习,了解建筑材料基本性质包括的内容:密度、孔隙率、吸水性、抗渗性、抗冻性、强度、弹性、塑性、韧性与脆性、硬度与耐磨性的概念。掌握这些基本性质对材料在建筑上应用带来的影响。

技能要求

掌握材料基本的物理和力学性质,并结合实际加以运用。

建筑材料的基本性质是指建筑材料在正常使用过程中表现出来的一系列普遍的共性,又是主要的和最基本的性质。如建筑材料使用后,要承受一定的外力和自重,同时,还会受到周围环境(如摩擦)、气候(如温度变化)及各种介质(如水、蒸汽、腐蚀性气体和液体)等的作用,它必须具有抵抗上述各项作用的能力,这些能力即为材料的基本性质。

由于建筑构造和所处的部位及环境不同,材料须承受不同的物理和化学作用。建筑材料种类繁多,其性质各有不同,但归纳起来,主要可以分为物理性质、力学性质和化学性质三大类。本章重点介绍材料的物理和力学两类性质。

第一节 材料的物理性质

材料的物理性质是指当材料分子结构不发生变化的情况下而具有的性质,主要有密度与体积密度、紧密度与孔隙率、吸水性与吸湿性、憎水性与亲水性、抗渗性与耐水性、耐火性与耐熔性等。

一、密度与体积密度

材料在绝对密实状态下(如干燥),单位体积的质量称密度。密度用公式表示为

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1-1)$$

式中: ρ ——材料的密度(g/cm^3);

m ——干燥材料的质量(g);

v ——材料在绝对密实状态下的体积(cm^3)。

材料在绝对密实状态下的体积是指不包括孔隙在内的体积。在工程中,除少数材料如铝合金、玻璃等外,大多数材料都有一定的孔隙。在测定材料(有孔)密度时,须将材料磨成细粉末,干燥后测定其体积和质量。材料磨得越细,测定的密度值越精确。

材料密度大小取决于材料的组成与微观结构。

材料在自然状态下单位体积的质量称体积密度。体积密度用公式表示为

$$\rho_0 = \frac{m_0}{v_0} \quad (1-2)$$

式中: ρ_0 ——材料的体积密度(g/cm^3);

m_0 ——材料在自然状态下的质量(g);

v_0 ——材料在自然状态下的体积(cm^3)。

材料在自然状态下的体积是指包括孔隙在内的体积。工程上使用的材料大多数都是自然状态下的材料,因此,建筑上常用体积密度这个指标,如砖、石的体积密度。

材料的体积密度除与组成、微观结构有关外,还与材料内部孔隙的体积及含水率有很大关系。孔隙率越大,体积密度越小;含水率越大,体积密度越大。因此,通常表示体积密度时,需表明在何种含水率状态下的体积密度。一般来说,同种材料其体积密度比密度小,因为大多数建筑材料都有一定孔隙。但有些密实材料(如钢或水),由于其自然状态下的体积等于或接近密实状态下的体积,所以其密度与体积密度值接近。

在建筑工程中,材料用量计算,构件自重、配料计算等方面经常用到密度和体积密度指标。

材料体积密度大小对材料的应用有一定影响。体积密度大的材料会使建筑物自重加大,这将给建筑物承重结构和地基等带来不利影响,因此,一般应选择体积密度小,其他性能均能满足使用要求的材料。尤其从目前向高层建筑发展的趋势看,更要求建筑材料“质轻、高强”,这就使一些体积密度过大的材料在使用上受到一定的限制,如在墙体材料中使用的砖、石材等。

几种常见材料的密度与体积密度、孔隙率见表 1-1。

表 1-1 几种常见材料的密度与体积密度(风干状态)、孔隙率

材料名称	密度 $\rho/(\text{g}/\text{cm}^3)$	体积密度 $\rho_0/(\text{kg}/\text{m}^3)$	孔隙率/(%)
石灰石	2.60	1 800~2 600	
花岗岩	2.80	2 500~2 700	0.5~3.0
碎石	2.60	1 400~1 700	
普通黏土砖	2.5~2.8	1 600~1 800	20~40
水泥	3.10	1 200~1 300	
砂	2.60	1 450~1 650	34~44

续表

材 料 名 称	密度 $\rho/(\text{g}/\text{cm}^3)$	体积密度 $\rho_0/(\text{kg}/\text{m}^3)$	孔隙率/(%)
普通混凝土		2 100~2 600	5~20
木材(松木)	1.55	400~800	55~75
钢材	7.85	7 850	0
水(4℃时)	1.00	1 000	

二、紧密度与孔隙率

材料体内固体物质充实的程度叫做紧密度。紧密度用公式表示为

$$D = \frac{v}{v_0} \quad (1-3)$$

式中: D ——材料的紧密度;

v ——材料在绝对密实状态下的体积;

v_0 ——材料在自然状态下的体积。

由于材料内部都有一定的孔隙,所以材料的紧密度小于1。材料内孔隙体积所占的比率叫做孔隙率。孔隙率用公式表示为

$$P = \frac{v_0 - v}{v_0} = 1 - \frac{v}{v_0} = 1 - D \quad (1-4)$$

式中: P ——材料的孔隙率;

其余同式(1-3)。

从式(1-4)不难看出,材料的孔隙率不但可以表明材料体内空隙的程度,同时,它也反映了材料的紧密程度。也就是说,紧密度和孔隙率是表明同一材料两个对应方面的指标。一般来说,材料的孔隙率越大,材料的紧密度越小,强度越小;反之,材料的孔隙率越小,紧密度越大,强度越大。

由于紧密度与孔隙率是对同一材料衡量的两个方面,两者之和为100%,表示时不必同时标列。如紧密度为70%,那么孔隙率即为30%。一般保温隔热材料用孔隙率表示,而结构材料、承重材料则用紧密度表示。

三、吸水性与吸湿性

材料遇水能够把水吸到体内的性质叫做吸水性。材料吸水性有两种表示方法:即体积吸水率和重量吸水率。

体积吸水率表示吸水体积与材料自然状态体积的百分率。体积吸水率用公式表示为

$$W_v = \frac{v_{\text{湿}} - v_{\text{干}}}{v_0} \times 100\% \quad (1-5)$$

式中: W_v ——体积吸水率;

$v_{\text{湿}}$ ——表示材料吸水饱和后的体积;

$v_{\mp}$ ——表示材料干燥时的体积；

v_0 ——表示材料自然状态下的体积。

重量吸水率表示材料在吸水饱和状态下，所吸水的重量占材料绝对干燥重量的百分率。重量吸水率用公式表示为

$$W_G = \frac{G_{\text{饱}} - G_{\mp}}{G_{\mp}} \times 100\% \quad (1-6)$$

式中： W_G ——重量吸水率；

$G_{\text{饱}}$ ——材料在吸水饱和状态下的重量；

$G_{\mp}$ ——材料在绝对干燥状态下的重量。

材料的吸水率主要与材料的孔隙率，尤其是开口孔隙率有关。除封闭孔外，一般材料开口孔隙率越大，吸水性越大。这是因为孔隙有两种，一种为封闭式，一种为开放式。封闭式由于孔隙封闭，相互不连通，虽孔隙多，但却吸水少。因此，有些孔隙率虽大的封闭孔构造材料，其吸水性仍较小。

材料在遇湿气、水汽时，能够把湿气、水汽吸到体内的性质叫做吸湿性。其吸湿性大小可用含水率表示。

$$W_{\text{含}} = \frac{G_{\text{含}} - G_{\mp}}{G_{\mp}} \times 100\% \quad (1-7)$$

式中： $W_{\text{含}}$ ——材料含水率；

$G_{\text{含}}$ ——材料含水的重量。

材料的吸湿性主要与材料的组成、孔隙大小，特别是毛细孔的含量有关。具有细微而连通孔隙的材料吸湿性大，具有封闭孔隙的材料吸湿性小。材料的吸湿性还与周围环境的湿度、温度有关。当温度低，相对湿度大时，材料含水率也越大。材料的含水率与外界湿度一致时，此时的含水率称平衡含水率。平衡含水率随环境中的温度和湿度变化。当吸水达到饱和状态时，含水率即为材料的吸水率。

材料吸水或吸湿对材料使用有很大影响。一般来说，材料吸水吸湿后，可削弱材料内部质点间的结合力或吸引力，致使强度降低、体积膨胀、保湿吸声等性能下降。由此，大多数情况下材料的吸水性、吸湿性对材料的使用是不利的。

四、憎水性与亲水性

材料遇水或水汽作用时，其润湿角(θ)小于 90° 者称其具有亲水性；当润湿角大于 90° 者称其具有憎水性。

材料遇水或水汽作用时，会产生不同程度的润湿。固体材料的表面会形成水滴，水滴的大小和形状因固体材料的润湿程度不同而不同。我们沿水滴表面做切线，使切线与水滴和材料表面形成夹角，这个角称润湿角，用 θ 表示，如图 1-1 所示。 θ 愈小，说明润湿程度越大；当 θ 为 0 时，说明完全被润湿。在实际工作中，人们把 θ 小于 90° 的材料称为亲水材料，如砖；把 θ 大于 90° 的材料称为憎水材料，如玻璃。

在建筑工程材料中，大多数建筑材料属于亲水材料，如混凝土、木材、石灰等；而

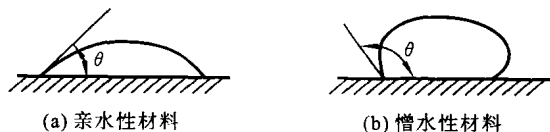


图 1-1 材料润湿角示意图

大部分有机材料属于憎水材料,如沥青、石蜡、塑料等。憎水材料具有较好的防水防潮性,以降低吸水率,提高抗渗性。

五、抗渗性与耐水性

材料在水的压力下,抵抗水透过本体的能力叫做抗渗性,也叫做不透水性。

材料的抗渗性与材料内部的孔隙率和孔隙特征有关,并与材料的亲水性和憎水性有关。开口孔隙率越大、大孔含量越多,抗渗性越差;而材料越密实或具有封闭孔隙的,水分不易渗透,抗渗性越好。

地下建筑和地下防水结构,因经常受水的压力作用,要求所用材料有一定抗渗性能,对于防水材料更要求有较好的抗渗性。

材料长期在饱和水作用下,强度不降低或不严重降低的性质称耐水性。材料耐水性用软化系数 $K_{\text{软}}$ 表示。用公式表示为

$$K_{\text{软}} = \frac{\delta_{\text{饱}}}{\delta_{\text{干}}} \quad (1-8)$$

式中: $K_{\text{软}}$ ——材料软化系数;

$\delta_{\text{饱}}$ ——材料在水饱和状态下抗压强度的极限;

$\delta_{\text{干}}$ ——材料在干燥状态下抗压强度的极限。

一般材料,在水的浸泡下,强度都会降低,因此, $K_{\text{软}}$ 在 0~1 之间波动。即在同一条件下,吸水后的材料强度比干燥时材料强度低。软化系数越小,意味着材料强度降低得越多。

软化系数大于 0.85 的材料为耐水材料。我国对一般工程中经常潮湿或受水浸泡的结构,要求 $K_{\text{软}}$ 不得低于 0.75;重要工程及长期受水浸泡或潮湿条件下的材料,要求软化系数不得低于 0.85~0.9,以保证其强度。

六、导热性与热容量

材料传导热量的性质称导热性。导热性是指材料受热之后,受热面与非受热面产生温差,高温处的热向低温处传导,这种传导热的性质,即导热性大小,用导热系数“ λ ”表示。

材料的导热性与材料的成分、组织结构、孔隙率、孔隙特征、含水量等因素有关。通常金属材料、无机材料、晶体材料的导热系数分别大于非金属材料、有机材料、非晶体材料。材料越密实,导热性越好,导热系数越大,保温绝热性越差;而材料孔隙率越大,且具有封闭孔隙构造,导热性越差其导热系数就越小,保温性越好。另外,材料含

水或含冰时,即受潮或受冻后,导热系数急剧增大,因为水和冰的导热系数分别是空气的 20 倍和 80 倍。通常把 $\lambda < 0.23$ 的建筑材料称为隔热材料。

材料的导热性对于建筑物的外墙、屋面和冷库、工业热力管道等方面的保温绝热具有重要意义。选择导热系数小的材料,以满足建筑、设备、管道的保温和绝热方面的要求。尤其是导热系数小的材料有利于冬季或夏季建筑物的室内温度的保持,热(冷)流失得慢,可达到节能的效果。

材料加热时吸收热量,冷却时放出热量的性质叫做热容量。热容量的大小用比热容“C”表示。它表示 1 千克材料升高或降低 1 开[尔文]时所吸收或放出的热量(焦),比热容越大,材料热容量也越大。

由于材料具有吸热和散热的性质,能对建筑物内部的温度起调节作用,对建筑节能有重要作用。材料热容量大,可以在热流变动或采暖不均时,缓和室内温度的波动,对保持建筑物内部的温度稳定有较好的作用。如冬季房屋供暖后热容量较大的建筑物,本身储存的热量较多,供暖停止后,室内温度不会很快降低。因此,为保证建筑物室内温度的稳定性,设计时需考虑材料的热容量。

七、耐火性与耐熔性

材料在遇火时,能经受高温与火的作用而不被破坏,不严重降低强度的性质称为材料的耐火性。

建筑材料按其耐火性质分为三类四级。

不燃烧类(A 级):遇到火焰或高热时,不起火、不阴燃、不炭化,如砖、石、混凝土、石棉等。

难燃烧类(B₁级):遇到火焰或高热时,难以起火、阴燃或炭化,当火源在时能继续燃烧或阴燃,火源停止后,燃烧停止,如沥青混凝土、木丝板等。

燃烧类(B₂、B₃级):遇到火焰或高热时,即起火或阴燃,火源移去后,自己仍能继续燃烧,如木材、沥青及多类有机材料等。

材料的耐火性是影响建筑物防火和耐火等级的重要因素。一般建筑物选用的材料,都应具有较好的耐火性能。

材料在较长时间的高温(1 580 ℃以上)作用下,不熔化,并能承受一定荷载作用的性质叫做耐熔性。耐熔性以耐火度表示。材料按耐火温度分为以下三类。

耐火材料:在 1 580 ℃以上的高温下不被破坏,不变形者,如耐火砖。

难熔材料:能经得住 1 350~1 580 ℃高温者,如难熔黏土砖。

易熔材料:熔化温度在 1 350 ℃以下的材料,如普通黏土砖。

材料的耐熔性在工业炉、锅炉的燃烧室、烟道等工程中具有实际意义,这些地方均要求用耐熔性好的材料砌筑。

八、抗冻性与耐久性

材料在水饱和状态下,能够经受多次的冻结与融化循环而不被破坏、不严重降低